

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 1 2 日
Date of Application:

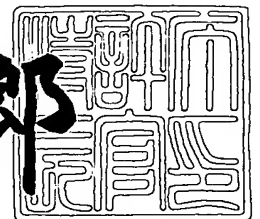
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 3 4 2 8 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 3 4 2 8 1]

出 願 人 T D K 株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 9 8 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04345

【提出日】 平成14年 8月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 青島 正貴

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 井上 弘康

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 三島 康児

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078031

 【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115738

 【氏名又は名称】 鷺頭 光宏

【選任した代理人】

 【識別番号】 501481791

 【氏名又は名称】 緒方 和文

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074148

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体及び光記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に設けられた記録層を備え、波長が 350 nm～450 nm のレーザービームを前記記録層に照射することによって前記記録層の所望の領域に記録マークを形成可能な光記録媒体であって、前記記録層が、C、Si、Ge 及び Sn からなる群より選択された一の元素を主成分とする第 1 の反応層と、前記第 1 の反応層に隣接し、前記群より選択された他の元素を主成分とする第 2 の反応層とを含み、前記記録マークが、前記第 1 の反応層に含まれる元素と前記第 2 の反応層に含まれる元素とが前記レーザービームの照射によって混合された領域であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備え、前記レーザービームは前記光透過層側から照射されることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 前記光透過層と前記記録層との間に設けられた第 1 の誘電体層と、前記基板と前記記録層との間に設けられた第 2 の誘電体層とをさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記基板と前記第 2 の誘電体層との間に設けられた反射層をさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記光記録媒体が追記型光記録媒体であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 基板上に設けられた記録層を備え、前記記録層が、C、Si、Ge 及び Sn からなる群より選択された一の元素を主成分とする第 1 の反応層と、前記第 1 の反応層に隣接し、前記群より選択された他の元素を主成分とする第 2 の反応層とを含む光記録媒体に対し、波長が 350 nm～450 nm のレーザービームを照射することによって、前記第 1 の反応層に含まれる元素と前記第 2 の反応層に含まれる元素とを混合し、記録マークを形成することを特徴とする光記録方法。

【請求項 7】 前記レーザービームの波長を λ とし、前記レーザービームを集光

するための対物レンズの開口数を NA とした場合に

$$\lambda / NA \leq 640 \text{ nm}$$

の条件を満たすことを特徴とする請求項 6 に記載の光記録方法。

【請求項 8】 前記光記録媒体は、前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備えており、前記レーザビームを前記光透過層側から照射することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体及び光記録方法に関し、さらに詳細には、記録層が複数の反応層によって構成される光記録媒体及びこのような光記録媒体に対してデータを記録する光記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、CD や DVD に代表される光記録媒体が広く利用されている。これらの光記録媒体は、CD-ROM や DVD-ROM のようにデータの追記や書き換えができないタイプの光記録媒体（ROM 型光記録媒体）と、CD-R や DVD-R のようにデータの追記はできるがデータの書き換えができないタイプの光記録媒体（追記型光記録媒体）と、CD-RW や DVD-RW のようにデータの書き換えが可能なタイプの光記録媒体（書き換え型光記録媒体）とに大別することができる。

【0003】

広く知られているように、ROM 型光記録媒体においては、製造段階において基板に形成されるプリピットによりデータが記録されることが一般的であり、書き換え型光記録媒体においては、例えば、記録層の材料として相変化材料が用られ、その相状態の変化に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。

【0004】

これに対し、追記型光記録媒体においては、記録層の材料としてシアニン系色

素、フタロシアニン系色素、アゾ色素等の有機色素が用いられ、その化学的变化（場合によっては化学的变化に加えて物理的変形を伴うことがある）に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。

【0005】

しかしながら、有機色素は日光等の照射によって劣化することから、記録層の材料として有機色素を用いた場合、長期間の保存に対する信頼性を高めることは容易ではない。このため、追記型光記録媒体において長期間の保存に対する信頼性を高めるためには、記録層を有機色素以外の材料によって構成することが望ましい。記録層を有機色素以外の材料によって構成した例としては、特開昭62-204442号公報に記載されているように、無機材料からなる複数の反応層を積層しこれを記録層として用いる技術が知られている。このような記録層の材料としては、記録に用いられる波長領域のレーザビームを十分に吸収するような材料を選択する必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

近年、データの記録密度が高められ、且つ、非常に高いデータ転送レートを実現可能な次世代型の光記録媒体が提案されている。このような次世代型の光記録媒体においては、大容量・高データ転送レートを実現するため、必然的に、データの記録・再生に用いるレーザビームのビームスポット径を非常に小さく絞らなければならない。ビームスポット径を小さく絞るためには、レーザビームを集束するための対物レンズの開口数（NA）を0.7以上、例えば、0.85程度まで大きくするとともに、レーザビームの波長を青色波長領域、すなわち波長 λ を450nm以下、例えば400nm程度まで短くする必要がある。

【0007】

したがって、このような次世代型の光記録媒体の記録層として無機材料からなる複数の反応層を用いる場合には、かかる無機材料としてはCD型の光記録媒体やDVD型の光記録媒体において用いられている赤色波長領域ではなく、青色波長領域のレーザビームを十分に吸収するような無機材料を選択する必要がある。

【0008】

他方、近年における地球環境への関心の高まりから、光記録媒体の記録層の材料としても、より環境負荷の小さい材料を選択することが望ましい。

【0009】

したがって、本発明の目的は、記録層が無機材料からなる複数の反応層の積層体によって構成される光記録媒体であって、データの記録時において青色波長領域のレーザビームを用いることが可能であり、且つ、環境負荷の小さい光記録媒体を提供することである。

【0010】

また、本発明の他の目的は、このような光記録媒体に対してデータを記録する光記録方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明らは、青色波長領域のレーザビームを十分に吸収し、且つ、環境負荷の小さい無機材料について検討したところ、C、Si、Ge及びSnがこれに該当することが判明した。本発明はかかる技術的知見に基づきなされたものであって、本発明による光記録媒体は、基板上に設けられた記録層を備え、波長が350nm～450nmのレーザビームを前記記録層に照射することによって前記記録層の所望の領域に記録マークを形成可能な光記録媒体であって、前記記録層が、C、Si、Ge及びSnからなる群より選択された一の元素を主成分とする第1の反応層と、前記第1の反応層に隣接し、前記群より選択された他の元素を主成分とする第2の反応層とを含み、前記記録マークが、前記第1の反応層に含まれる元素と前記第2の反応層に含まれる元素とが前記レーザビームの照射によって混合された領域であることを特徴とする。

【0012】

本発明の光記録媒体によれば、記録時に光透過層側からレーザビームを入射して記録層に照射すると、第1の反応層を構成する主成分元素及び第2の反応層を構成する主成分元素がそれぞれ部分的又は全体的に拡散し、その結果これらが混合されて記録マークとなる。このとき、第1の反応層を構成する主成分元素と第2の反応層を構成する主成分元素とは、記録層上のレーザビームのビームスポット

トにおいて速やかに混合させることができる。そして、記録層において記録マークの形成された混合部分とそれ以外の部分とでは再生光に対する反射率が大きく異なることになるので、これを利用して高感度で記録情報を再生することができる。

【0013】

ここで、本発明にかかる光記録媒体においては、第1の反応層及び第2の反応層がいずれもC、Si、Ge又はSnを主成分としており、これら元素は青色波長領域のレーザビームを効果的に吸収することから、高密度記録及び高データ転送レートを実現するのに好適な青色波長領域のレーザビームを用いて情報の記録を行うことが可能となる。しかも、本発明にかかる光記録媒体においては、第1の反応層および第2の反応層が、上記のような元素で構成されるため、従来の光記録媒体よりも環境に与える負荷を小さくすることが可能となる。特に、C及びSiは非常に安価であることから、光記録媒体の材料コストを抑制することができる。

【0014】

なお、本発明において「主成分」とは、当該反応層中において最も含有率（原子%＝atm%）の高い元素を指す。また、本発明において、「記録マーク」とは、記録時において記録層中のレーザビームの照射を受ける部分領域の少なくとも一部が混合することにより形成される部分領域であって、第1の反応層の主成分となる元素と第2の反応層の主成分となる元素との混合物が主として含まれる部分領域を示す。

【0015】

また、本発明においては、前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備え、前記レーザビームが前記光透過層側から照射されることが好ましい。また、前記光透過層と前記記録層との間に設けられた第1の誘電体層と、前記基板と前記記録層との間に設けられた第2の誘電体層とをさらに備えることが好ましい。これによれば、記録時における記録層の混合による基板や光透過層の熱変形が防止されるとともに、腐食等から保護されるので、光記録後において、長期間にわたって記録情報の劣化をより効果的に防止することができる。

る。

【0016】

また、前記基板と前記第2の誘電体層との間に設けられた反射層をさらに備えることがより好ましい。これによれば、光記録後において、多重干渉効果により高い再生信号（C/N比）が得られやすくなる。

【0017】

また、本発明にかかる光記録媒体は、追記型光記録媒体として用いることが好ましい。

【0018】

また、本発明の光記録方法は、基板上に設けられた記録層を備え、前記記録層が、C、Si、Ge及びSnからなる群より選択された一の元素を主成分とする第1の反応層と、前記第1の反応層に隣接し、前記群より選択された他の元素を主成分とする第2の反応層とを含む光記録媒体に対し、波長が350nm～450nmのレーザビームを照射することによって、前記第1の反応層に含まれる元素と前記第2の反応層に含まれる元素とを混合し、記録マークを形成することを特徴とする。

【0019】

本発明の光記録方法によれば、光透過層側から記録層にレーザビームを照射すると、第1の反応層を構成する元素及び第2の反応層を構成する元素がそれぞれ部分的又は全体的に拡散し、混合されて記録マークとなる。このとき、記録層において記録マークの形成された混合部分とそれ以外の部分とでは再生光に対する反射率が大きく異なり、十分に大きな反射率の差が確保される。しかも、本発明においては、青色波長領域のレーザビームを用いて光記録を行っていることから、高密度記録及び高データ転送レートを容易に実現することが可能となる。

【0020】

また、上記光記録方法においては、レーザビームの波長を λ とし、レーザビームを集光するための対物レンズの開口数をNAとした場合に

$$\lambda/NA \leq 640\text{ nm}$$

の条件を満たすことが好ましい。レーザビームの波長と対物レンズの開口数をこ

のように設定すれば、レーザビームのビームスポットが非常に小さく絞られることから、高密度記録及び高データ転送レートの実現により好適である。

【0021】

また、前記光記録媒体が前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備えており、前記レーザビームを前記光透過層側から照射することがより好ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施態様について詳細に説明する。

【0023】

図1は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体10の構造を概略的に示す断面図である。

【0024】

図1に示すように、本実施態様にかかる光記録媒体10は追記型の光記録媒体であり、基板11と、基板11上に設けられた反射層12と、反射層12上に設けられた第2の誘電体層13と、第2の誘電体層13上に設けられた記録層14と、記録層14上に設けられた第1の誘電体層15と、第1の誘電体層15上に設けられた光透過層16によって構成され、光記録媒体10の中央部分には孔17が設けられている。このような構造を有する光記録媒体10に対しては、光透過層16側からレーザビームを照射することによってデータの記録／再生が行われる。

【0025】

基板11は、光記録媒体10に求められる機械的強度を確保するための基体としての役割を果たし、その表面にはグループ11a及びランド11bが設けられている。これらグループ11a及び／又はランド11bは、データの記録及び再生を行う場合におけるレーザビームのガイドトラックとしての役割を果たす。基板11の厚さは約1.1mmに設定され、その材料としては種々の材料を用いることが可能であり、例えば、ガラス、セラミックス、あるいは樹脂を用いること

ができる。これらのうち、成形の容易性の観点から樹脂が好ましい。このような樹脂としてはポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。中でも、加工性などの点からポリカーボネート樹脂が特に好ましい。

【0026】

反射層12は、光透過層16側から入射されるレーザービームを反射し、再び光透過層16から出射させる役割を果たし、その厚さとしては10～300nmに設定することが好ましく、20～200nmに設定することが特に好ましい。反射層12の材料はレーザービームを反射可能である限り特に制限されず、例えば、Mg、Al、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Ag、Pt、Au等を用いることができる。これらのうち、高い反射率を有することから、Al、Au、Ag、Cu又はこれらの合金（AlとTiとの合金等）などの金属材料が用いることが好ましい。本発明において、光記録媒体に反射層12を設けることは必須でないが、これを設ければ、光記録後において多重干渉効果により高い再生信号（C/N比）が得られやすくなる。

【0027】

第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13は、これらの間に設けられる記録層14を保護する役割を果たし、記録層14はこれら第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13に挟持されることにより、光記録後、長期間にわたって記録情報の劣化が効果的に防止される。また、第1の誘電体層15は、基板11等の熱変形を防止する効果があり、これによってジッター等の特性が良好となる。

【0028】

第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13の構成材料は、透明な誘電体であれば特に限定されず、例えば、酸化物、硫化物、窒化物又はこれらの組み合わせを主成分として用いることができる。より具体的には、基板11等の熱変形防止、並びに、記録層14の保護の観点から、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13が、 Al_2O_3 、AlN、ZnO、ZnS、GeN、GeCrN、CeO、SiO、SiO₂、SiN及びSiCからなる群より選択される少なくとも1

種の誘電体を主成分とすることが好ましく、 $ZnS \cdot SiO_2$ からなる誘電体を主成分とすることがより好ましい。第1の誘電体層15と第2の誘電体層13は、互いに同じ構成材料で構成されてもよいが、異なる構成材料で構成されてもよい。さらに、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13の少なくとも一方が、複数の誘電体膜からなる多層構造であっても構わない。

【0029】

なお、「誘電体を主成分とする」とは、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13中において、上記誘電体の含有率が最も大きいことを言う。また、「 $ZnS \cdot SiO_2$ 」とは、 ZnS と SiO_2 との混合物を意味する。

【0030】

また、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13の層厚は特に限定されないが、3～200nmであることが好ましい。この層厚が3nm未満であると、上述した効果が得られにくくなる。一方、層厚が200nmを超えると、成膜時間が長くなり生産性が低下するおそれがあり、さらに、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13のもつ応力によってクラックが発生するおそれがある。

【0031】

記録層14は記録マークが形成される層であり、反応層31及びこれに接して設けられた反応層32からなる。反応層32は基板11側に配置され、反応層31は光透過層16側に配置されている。記録層14のうち未記録状態である領域は、図2(a)に示すように反応層31と反応層32が積層された状態となっているが、所定以上のパワーを持つレーザービームが照射されると、その熱によって、図2(b)に示すように反応層31を構成する元素及び反応層32を構成する元素がそれぞれ部分的又は全体的に拡散し、混合されて記録マークMとなる。このとき、記録層において記録マークMの形成された混合部分とそれ以外の部分とでは再生光に対する反射率が大きく異なるため、これを利用してデータの記録・再生を行うことができる。

【0032】

ここで、反応層31はC、Si、Ge及びSnからなる群より選ばれた一の元素を主成分とし、反応層32は上記群より選ばれた他の元素を主成分とする。C

、Si、Ge及びSnは、赤色波長領域 ($550\text{ nm} \leq \lambda \leq 850\text{ nm}$) のレーザービームに対する吸収率が低い (約20%未満) 一方で、青色波長領域 ($350\text{ nm} \leq \lambda \leq 450\text{ nm}$) のレーザービームに対する吸収率が高い (約40%以上) ため、データの記録に際して青色波長領域のレーザービームが用いられる次世代型の光記録媒体用の記録層の材料として好適である。また、C、Si、Ge及びSnは、環境に対する負荷も非常に小さい。

【0033】

また、反応層31及び／又は反応層32には、主成分となる元素の他に、Cu、Au、Ag、Pd、Pt、Fe、Ti、Mo、W、Mg等を添加することが好ましい。このような元素を添加すれば膜表面の平坦性が向上するので、再生信号のノイズレベルを抑制することが可能となる。しかも、これらの元素は環境に関する負荷が小さいので、これらを添加することによって環境負荷の増大を招くこともない。尚、反応層31及び／又は反応層32に添加する元素としては、1種類に限られず、2種類以上の元素を添加しても構わない。

【0034】

記録層14の層厚は、厚くなればなるほどレーザービームのビームスポットが照射される反応層31の表面31bの平坦性が悪化し、これに伴って再生信号のノイズレベルが高くなるとともに、記録感度も低下する。したがって、反応層31の表面31bの平坦性を高めることによって再生信号のノイズレベルを抑制するとともに、記録感度を高めるためには、記録層14の層厚を薄く設定することが有効であるが、薄くしすぎると記録前後における光学定数の差が少なくなり、再生時に高いレベルの再生信号 (C/N比) を得ることができなくなる。また、記録層14の層厚を極端に薄く設定すると、成膜時における層厚制御が困難となる。以上を考慮すれば、記録層14の層厚としては2～30 nmに設定することが好ましく、3～24 nmに設定することがより好ましく、5～12 nmに設定することがさらに好ましい。

【0035】

反応層31及び反応層32それぞれの層厚は特に限定されないが、再生信号のノイズレベルを十分に抑制し、十分な記録感度を確保し、さらに、記録前後の反

射率の変化を十分に大きくするためには、いずれも $1 \sim 30 \text{ nm}$ であることが好ましく、反応層 31 の層厚と反応層 32 の層厚との比（反応層 31 の層厚／反応層 32 の層厚）は、 $0.2 \sim 5.0$ であることが好ましい。

【0036】

光透過層 16 は、レーザビームの入射面を構成するとともにレーザビームの光路となる層であり、その厚さとしては $10 \sim 300 \mu\text{m}$ に設定することが好ましく、 $50 \sim 150 \mu\text{m}$ に設定することが特に好ましい。光透過層 16 の材料としては特に限定されないが、紫外線硬化性のアクリル樹脂やエポキシ樹脂を用いることが好ましい。また、紫外線硬化性のアクリル樹脂やエポキシ樹脂を硬化させてなる膜のかわりに、光透過性樹脂からなる光透過性シートと各種接着剤や粘着剤を用いて光透過層 16 を形成してもよい。

【0037】

次に、上記光記録媒体 10 の製造方法の一例について説明する。

【0038】

先ずグループ 11a 及びランド 11b が形成された基板 11 上に反射層 12 を形成する。反射層 12 の形成には、例えば反射層 12 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法を用いることができる。このような気相成長法としては、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法等が挙げられる。次に、反射層 12 上に第 2 の誘電体層 13 を形成する。第 2 の誘電体層 13 の形成においても、第 2 の誘電体層 13 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法を用いることができる。

【0039】

次に、第 2 の誘電体層 13 上に記録層 14 を構成する第 2 の反応層 32 を形成する。この第 2 の反応層 32 も、第 2 の誘電体層 13 と同様にして、第 2 の反応層 32 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法を用いて形成することができる。更に、第 2 の反応層 32 上に第 1 の反応層 31 を形成する。第 1 の反応層 31 も、第 1 の反応層 31 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法を用いて形成することができる。

【0040】

その後、第 1 の反応層 31 上に第 1 の誘電体層 15 を形成する。この第 1 の誘

電体層 15 も、第 1 の誘電体層 15 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法を用いて形成することができる。

【0041】

最後に、第 1 の誘電体層 15 上に光透過層 16 を形成する。光透過層 16 は、例えば、粘度調整されたアクリル系又はエポキシ系の紫外線硬化性樹脂をスピンコート法等により皮膜させ、紫外線を照射して硬化する等の方法により形成することができる。以上により、光記録媒体 10 の製造が完了する。

【0042】

なお、上記光記録媒体 10 の製造方法は、上記製造方法に特に限定されるものではなく、公知の光記録媒体の製造に採用される製造技術を用いることができる。

【0043】

次に、上記光記録媒体 10 に対する光記録方法について説明する。

【0044】

先ず図 1 に示すように、この光記録媒体 10 に対して所定の出力を有するレーザービーム L10 を光透過層 16 側から入射し記録層 14 に照射する。このとき、レーザービーム L10 の波長は青色波長領域 ($350\text{ nm} \leq \lambda \leq 450\text{ nm}$) である必要があり、特に 405 nm 程度であることが好ましい。また、レーザービーム L10 を集束するための対物レンズの開口数 (NA) は 0.7 以上、特に 0.85 程度であることが好ましい。このようにして、 $\lambda/NA \leq 640\text{ nm}$ とすることが好ましい。

【0045】

このようなレーザービーム L10 の照射により、反応層 31 を構成する元素及び反応層 32 を構成する元素がレーザービームにより加熱され、これら元素が移動して混合される。かかる混合部分は、図 2 (b) に示すように、記録マーク M となる。記録マーク M の形成された混合部分の反射率は、それ以外の記録層 14 の部分 (未記録領域) の反射率と十分に異なった値となることから、これを利用してデータの記録・再生を行うことが可能となる。尚、レーザービーム L10 の波長を青色波長領域外、例えば赤色波長領域 ($550\text{ nm} \leq \lambda \leq 850\text{ nm}$) に設定し

た場合には、記録層 14 にレーザビーム L10 のエネルギーが十分に吸収されないため、記録マーク M を形成することは困難である。

【0046】

また、記録層 14 は第 1 の誘電体層 15 と第 2 の誘電体層 13 によって挟持されていることから、レーザビーム L10 が照射された領域における基板 11 や光透過層 16 の熱変形が効果的に防止される。

【0047】

以上説明したように、本実施態様にかかる光記録媒体 10 は、C、Si、Ge 及び Sn から選ばれた一の元素を主成分とする反応層 31 及び C、Si、Ge 及び Sn から選ばれた他の元素を主成分とする反応層 32 の積層体からなる記録層 14 を備えていることから、次世代型の光記録媒体に対して用いられる青色波長領域のレーザビームによって記録マークを形成することができるとともに、環境負荷を抑制することが可能となる。

【0048】

本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0049】

例えば、上記光記録媒体 10 においては、記録層 14 が第 1 及び第 2 の誘電体層 15、13 間に挟持されているが、これらの一方又は両方を省略しても構わない。

【0050】

また、上記光記録媒体 10 においては、記録層 14 が積層された 2 つの反応層によって構成されているが、本発明の光記録媒体はこれに限定されるものではなく、C、Si、Ge 及び Sn からなる群より選ばれた一の元素を主成分とする少なくとも 1 つの第 1 の反応層と、これに隣接し C、Si、Ge 及び Sn からなる群より選ばれた他の元素を主成分とする少なくとも 1 つの第 2 の反応層を有するものであれば、3 層以上の層から構成された記録層を有するものであってもよい。例えば、上記群より選ばれた一の元素を主成分とする 2 つの第 1 の反応層と、

これら 2 つの第 1 の反応層の間に配置された上記群より選ばれた他の元素を主成分とする第 2 の反応層とからなる 3 層構造の記録層を有するものであってもよいし、また、このような第 1 の反応層と第 2 の反応層との間に、第 1 の反応層を構成する材料と第 2 の反応層を構成する材料とが混合されてなる混合層が介在していても構わない。

【0051】

また、上記実施態様にかかる光記録媒体 10 においては、反応層 31 と反応層 32 とが互いに接しているが、必要に応じてこれらの間に他の層（例えば誘電体層）を形成しても構わない。但し、このような層は厚すぎると本発明による効果を損うおそれがあるため、30 nm 以下に設定する必要がある、20 nm 以下に設定することが好ましい。

【0052】

さらに、上記光記録媒体 10 においては、基板 11 上に設けられた反射層 12 が備えられているが、記録マーク M が形成された領域における反射光のレベルと未記録領域における反射光のレベルが充分大きい場合には、これを省略しても構わない。

【0053】

また、上記光記録媒体 10 は、光透過層 16 が非常に薄く設定されているが、本発明がこれに限定されるものではなく、青色波長領域のレーザビームを記録層に照射することによって記録マークを形成可能な光記録媒体である限り、例えば DVD 型の光記録媒体に本発明を適用することも可能である。

【0054】

【実施例】

以下、実施例を用いて本発明について更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0055】

[光記録媒体の準備]

(実施例 1)

以下に示す手順により、図 1 に示す光記録媒体 10 から反射層 12 を省略した

構成を有する光記録媒体を作製した。

【0056】

即ち、まず、厚さ：1.1mm、直径：120mmのポリカーボネート基板11をスパッタリング装置にセットし、このポリカーボネート基板11上に、ZnSとSiO₂の混合物からなる第2の誘電体層13（層厚：60nm）、Siからなる反応層32（層厚：6nm）、Geからなる反応層31（層厚：6nm）、ZnSとSiO₂の混合物からなる第1の誘電体層15（層厚：60nm）を順次スパッタ法により形成した。

【0057】

次に、第1の誘電体層15上に、アクリル系紫外線硬化性樹脂をスピンコート法によりコーティングし、これに紫外線を照射して光透過層16（層厚：100μm）を形成した。

【0058】

なお、第1の誘電体層15及び第2の誘電体層13においてZnSとSiO₂のモル比率は、ZnS：SiO₂=80：20となるようにした。

【0059】

（実施例2）

反応層32をGeで構成し、反応層31をSiで構成した以外は実施例1と同様にして光記録媒体を作製した。

【0060】

（実施例3）

反応層32をCで構成した以外は実施例1と同様にして光記録媒体を作製した。

【0061】

（実施例4）

反応層32をGeで構成し、反応層31をCで構成した以外は実施例1と同様にして光記録媒体を作製した。

【0062】

（実施例5）

反応層 32 を C で構成し、反応層 31 を Si で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0063】

(実施例 6)

反応層 31 を C で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0064】

(実施例 7)

反応層 32 を Sn で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0065】

(実施例 8)

反応層 32 を Ge で構成し、反応層 31 を Sn で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0066】

(実施例 9)

反応層 32 を Sn で構成し、反応層 31 を Si で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0067】

(実施例 10)

反応層 32 を Si で構成し、反応層 31 を Sn で構成した以外は実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製した。

【0068】

[評価]

次に、以下の手順により実施例 1 ～実施例 10 の光記録媒体について下記のようにして情報の光記録を行った。

【0069】

まず、実施例 1 ～10 の光記録媒体をそれぞれ光ディスク評価装置（商品名：DDU1000、パルステック社製）にセットした。そして、波長 λ が 405 nm

mであるレーザビームをNA（開口数）が0.85である対物レンズを用いて集光し、光透過層16側から実施例1～10の光記録媒体の記録層14に照射して光記録を行った。記録信号は、（1，7）RLIの変調方式における2T単一信号及び8T単一信号とし、チャンネルビット長は0.12 μ m、記録線速度は5.3 m/s、チャンネルクロックは66 MHzに設定した。

【0070】

そして、2T単一信号及び8T単一信号が記録された実施例1～10の光記録媒体に対し、波長 λ が405 nmであるレーザビームをNA（開口数）が0.85である対物レンズを用いて集光し、光透過層16側から実施例1～10の光記録媒体の記録層14に照射して、2T単一信号及び8T単一信号の再生を行った。

【0071】

その結果、各光記録媒体について記録時に最も高いC/N比の値が得られるレーザビーム出力及びそのC/N比は、表1に示すとおりとなった。但し、上記光ディスク評価装置におけるレーザビームの最高出力は10.0 mWであるため、最も高いC/N比の値が得られるレーザビーム出力が10.0 mW超であると予想される光記録媒体（レーザビーム出力を10.0 mWまで高めても、C/N比の値が飽和しなかった光記録媒体）については、レーザビームの出力を10.0 mWとした。なお、レーザビーム出力は盤面の出力パワーである。

【0072】

【表 1】

	第1の反応層	第2の反応層	2T C/N (dB)	8T C/N (dB)	レーザービーム出力値(mW)
実施例1	Ge	Si	24.0	46.6	10.0*
実施例2	Si	Ge	31.8	41.3	8.0
実施例3	Ge	C	25.2	46.1	7.0
実施例4	C	Ge	24.2	45.4	9.0
実施例5	Si	C	31.5	42.1	7.0
実施例6	C	Si	31.6	43.9	10.0*
実施例7	Ge	Sn	29.0	41.4	8.5
実施例8	Sn	Ge	21.0	50.6	10.0*
実施例9	Si	Sn	34.4	49.6	6.0
実施例10	Sn	Si	32.6	42.1	5.0

* 印を付したレーザービームの出力値は、最も高いC/N比の値が得られるレーザービーム出力が10mW超であると予想されたために、レーザービームの出力を10.0mWに設定したことを示す。

表1に示す結果から明らかなように、実施例1～実施例10の光記録媒体においては、C/N比の測定が十分に可能であった。すなわち、波長 λ が405nmであるレーザービームを用いた場合、実施例1～実施例10の光記録媒体に対する信号の記録が実質的に可能であることが確認された。また、実施例2～5、7、9、10の光記録媒体においては、記録時に最も高いC/N比の値が得られるレーザービーム出力が低く（10mW未満）、これにより記録感度が高いことが確認された。

【0073】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、青色波長領域のレーザービームを用いて信号の記録を行うことができるとともに、環境に与える負荷を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体 10 の構造を概略的に示す断面図である。

【図 2】

(a) は未記録状態である領域を拡大して示す略断面図であり、(b) は記録マーク M が形成された領域を拡大して示す略断面図である。

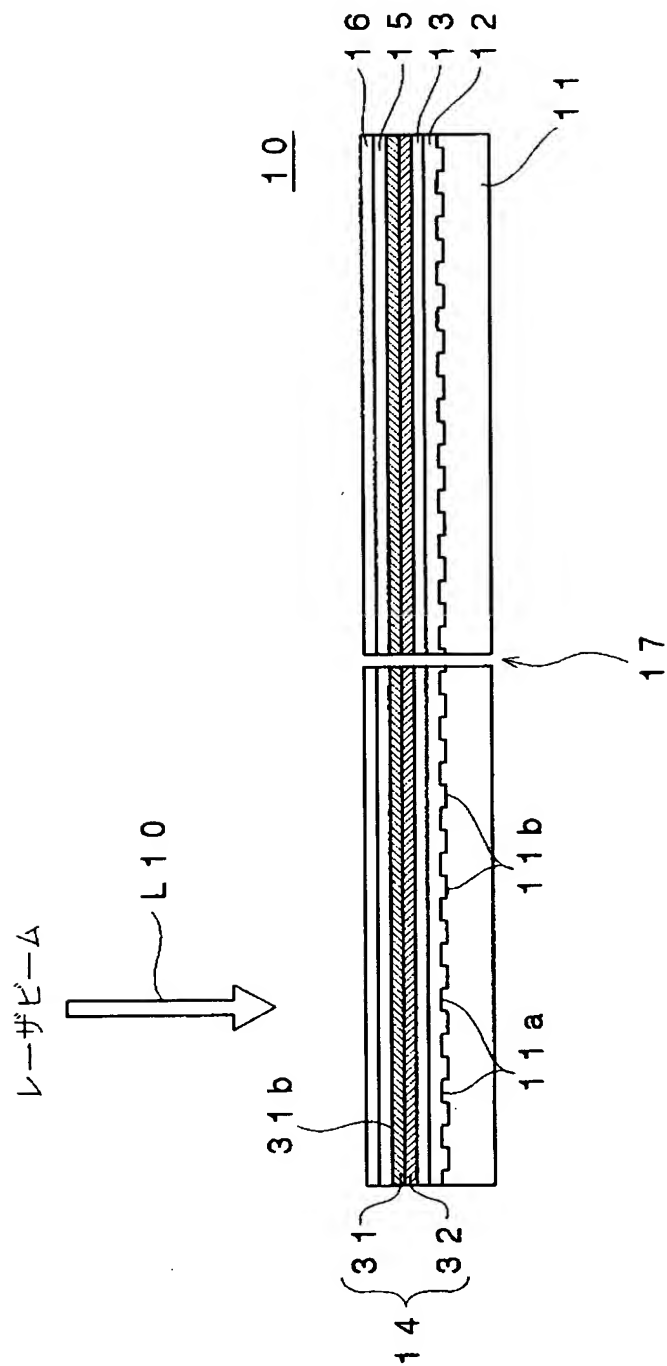
【符号の説明】

- 10 光記録媒体
- 11 基板
- 11a ランド
- 11b グループ
- 12 反射層
- 13 第 2 の誘電体層
- 14 記録層
- 15 第 1 の誘電体層
- 16 光透過層
- 17 孔
- 31, 32 反応層
- 31b 表面
- L10 レーザビーム
- M 記録マーク

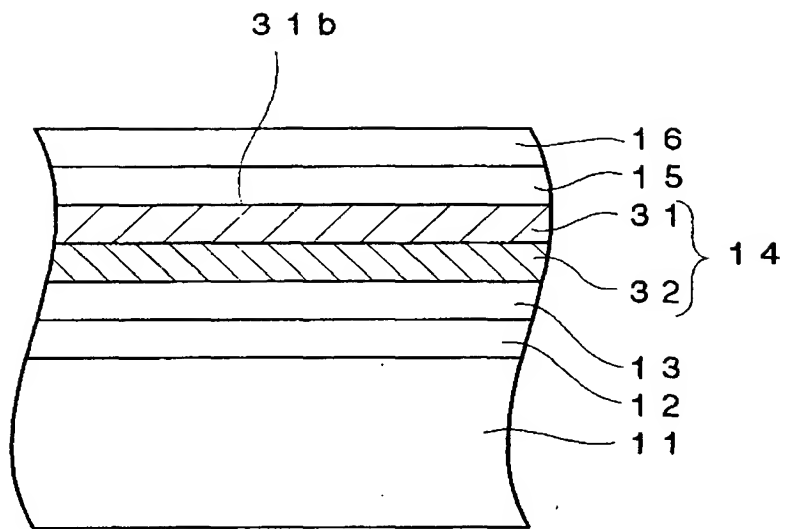
【書類名】

図面

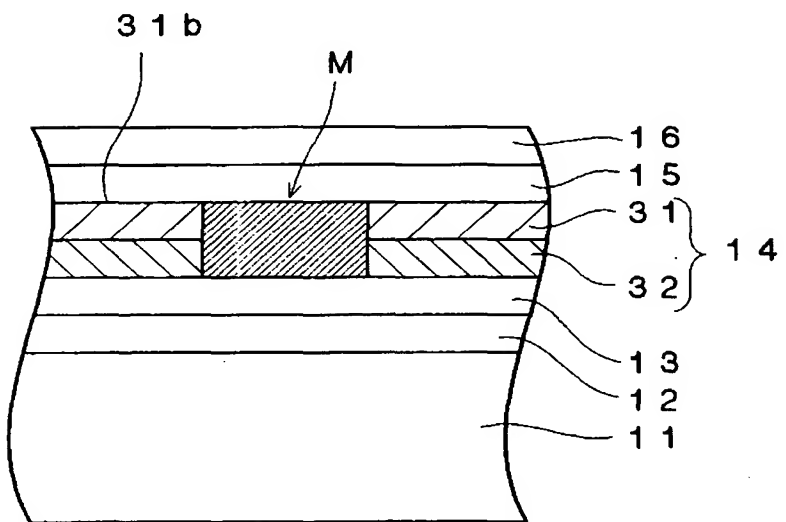
【図 1】



【図 2】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録層が無機材料からなる複数の反応層の積層体によって構成され、データの記録時において青色波長領域のレーザビームを用いることが可能であり、且つ、環境負荷の小さい光記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板 1 1 上に設けられた記録層 1 4 を備え、波長が 3 5 0 n m ～ 4 5 0 n m のレーザビームを記録層 1 4 に照射することによって記録層 1 4 の所望の領域に記録マーク M を形成可能な光記録媒体であって、記録層 1 4 が、C、S i、G e 及び S n からなる群より選択された一の元素を主成分とする反応層 3 1 と、反応層 3 1 に隣接し、前記群より選択された他の元素を主成分とする反応層 3 2 とを含む。これにより、高密度記録及び高データ転送レートを実現するのに好適な青色波長領域のレーザビームを用いて情報の記録を行うことが可能となる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 3 4 2 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 5 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社